

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-244056

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
H04L 1/00

(21)Application number : 04-345817

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.12.1992

(72)Inventor : KANAI TOSHIHITO

(30)Priority

Priority number : 03345625

Priority date : 26.12.1991

Priority country : JP

## (54) TRANSMITTER POWER CONTROL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To keep the signal quality of the cellular type mobile communication system constant.

CONSTITUTION: The mean reception bit error rate of a channel in use is measured on a reception side. When the mean reception bit error rate is less than a 1st threshold value, the transmitter power of a transmission side is decreased by a certain quantity. When the mean reception bit error rate is larger than a 2nd threshold value, the transmitter power of the transmission side is increased by a certain quantity. Instead of the reception bit error rate, CIR (communication wave-to-interference wave power ratio) is measured on the reception side and the transmitter power of the transmission side may be controlled according to the measured value.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2823034

[Date of registration]

04.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-244056

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 7/26

H 0 4 L 1/00

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

8523-5K

E 6942-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-345817

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(31)優先権主張番号 特願平3-345625

(32)優先日 平3(1991)12月26日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 金井 敏仁

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

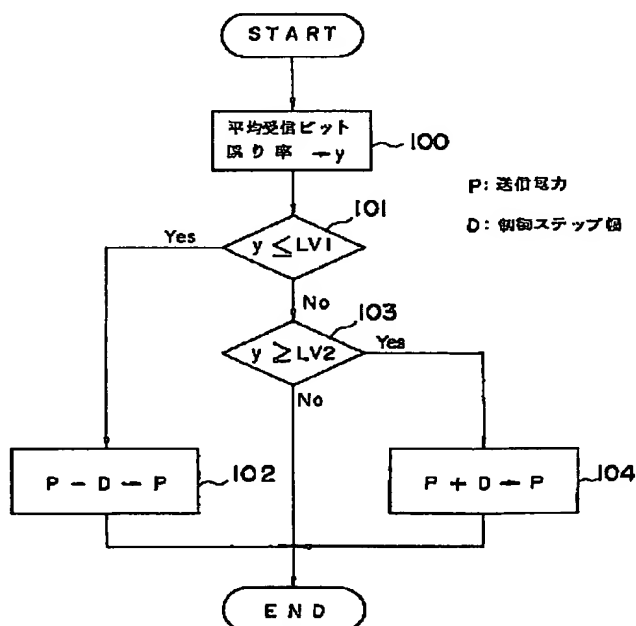
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 移動通信システムの送信電力制御方式

(57)【要約】

【目的】 セルラー方式の移動通信システムにおいて、信号品質を一定に保つ送信電力制御方式を提供する。

【構成】 使用中の通話チャネルに対して平均受信ビット誤り率を受信側で測定する(100)。平均受信ビット誤り率が第一の閾値以下であれば、送信側の送信電力を一定だけ減少させる(102)。平均受信ビット誤り率が第二の閾値以上であれば、送信側の送信電力を一定値だけ増加させる(104)。受信ビット誤り率の代わりにCIR(希望波対干渉波電力比)を受信側で測定して、それを基に送信側の送信電力を制御しても良い。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 サービスエリアが複数のセルから構成され、それぞれのセルに送信機および受信機を有する基地局が設けられ、それぞれセル内では基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャネルを設定して通信を行なうセルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式であって、前記基地局及び前記移動局の一方及び他方が送信局及び通信相手局として使用される前記移動通信システムの送信電力制御方式において、

前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、  
前記送信局の送信機から送信された信号のビット誤り率を検出する第1の手段と、  
前記ビット誤り率が第一の率閾値以下の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ減少させ、前記ビット誤り率が第二の率閾値以上の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ増加させる第2の手段とを有し、前記第二の率閾値は前記第一の率閾値より所定の差だけ大きいことを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項2】 前記第1の手段は、使用中の無線通話チャネルのビット誤り率が一定時間内に最大許容ビット誤り率を越える回数を測定し、その回数が規定値以上の場合には前記第一及び前記第二の率閾値の少なくとも一方を、前記所定の差より小さい所定値だけ減少させ、その回数が規定値未満の場合は前記第一及び前記第二の率閾値の前記少なくとも一方を前記所定値だけ増加させることを特徴とする請求項1に記載の送信電力制御方式。

【請求項3】 前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、更に、  
前記送信局の送信機から送信された信号の受信レベルを検出し、前記受信レベルが所定の最小レベル以上の場合に限り、前記送信局の送信機の送信電力を減少することを許可する手段を有することを特徴とする請求項1に記載の送信電力制御方式。

【請求項4】 前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、更に、  
前記送信局の送信機から送信された信号の受信レベルを検出し、前記受信レベルが所定の最大レベル以下の場合に限り、前記送信局の送信機の送信電力を増加することを許可する手段を有することを特徴とする請求項1に記載の送信電力制御方式。

【請求項5】 サービスエリアが複数のセルから構成され、それぞれのセルに送信機および受信機を有する基地局が設けられ、それぞれのセル内では基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャネルを設定して通信を行なうセルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式であって、前記基地局及び前記移動局の一方及び他方が送信局及び通信相手局として使用

される前記移動通信システムの送信電力制御方式において、  
前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、  
送信局の送信機から送信された信号の希望波対干渉波電力比を検出する第1の手段と、  
前記希望波対干渉波電力比が第一の比閾値以上の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ減少させ、前記希望波対干渉波電力比が第二の比閾値以下の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ増加させる第2の手段とを有し、前記第二の比閾値は前記第一の比閾値より所定の差だけ小さいことを特徴とする送信電力制御方式。

【請求項6】 前記第1の手段は、使用中の無線通話チャネルの希望波対干渉波電力比が一定時間内に最小許容希望波対干渉波電力比未満となる回数を測定し、その回数が規定値未満の場合は前記第一及び前記第二の比閾値の少なくとも一方を、前記所定の差より小さい所定値だけ減少させ、その回数が規定値未満の場合は前記第一及び前記第二の比閾値の前記少なくとも一方を前記所定値だけ増加させることを特徴とする請求項5に記載の送信電力制御方式。

【請求項7】 前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、更に、  
前記送信局の送信機から送信された信号の受信レベルを検出し、前記受信レベルが所定の最小レベル以上の場合に限り、前記送信局の送信機の送信電力を減少することを許可する手段を有することを特徴とする請求項5に記載の送信電力制御方式。

【請求項8】 前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、更に、  
前記送信局の送信機から送信された信号の受信レベルを検出し、前記受信レベルが所定の最大レベル以下の場合に限り、前記送信局の送信機の送信電力を増加することを許可する手段を有することを特徴とする請求項5に記載の送信電力制御方式。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、セルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 自動車電話システムのような大容量の移動通信システムでは、サービスエリアが複数の無線ゾーン（以下セルと呼ぶ）から構成されている。それぞれのセルには、送信機および受信機を有する基地局が設けられ、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャネルを設定して双方向の通信を行なう。このような方式はセルラー方式と呼ばれている。

【0003】 基地局および移動局の送信機は、移動局がセルの境界附近に在っても十分な信号対雑音力比（以下

CNRと呼ぶ)や希望波対干渉波電力比(以下CIRと呼ぶ)が得られるような最大送信電力を有している。従って移動局が基地局に近い場合は、送信機は必要以上の送信電力を使用していることになる。このような電力の無駄を避け、平均消費電力を抑えるために、基地局および移動局における受信レベルを一定とするように送信機の送信電力を制御する技術がある。この技術は送信電力制御(またはパワーコントロール)と呼ばれ、自動車電話システムに採用されている。

【0004】具体的な制御アルゴリズムを、図8に示す。基地局(移動局)では、受信レベルの一定時間の平均値を測定し、これを $x$ とする(ステップ800)。この平均受信レベル $x$ と制御設定レベル $X_{st}$ との差を検出し、 $d$ とする(ステップ801)。次にこの差 $d$ を制御ステップ幅で $D$ で量子化した $n$ を計算しレベル $X_{st}$ との差を検出し、 $d$ とする(ステップ802)、その結果を移動局(基地局)へ通知する。移動局(基地局)では、通知された値 $n$ に基づいて送信電力を $n \times D$ だけ減少させる(ステップ803)。この制御を周期的に行うことにより、基地局(移動局)における平均受信レベル $x$ を制御設定レベル $X_{st}$ 附近に保つことが出来る(文献:藤井輝也、小園茂、「移動通信における送信通信電力制御効果の検討」、昭和61年度電子通信学会総合全国大会、No. 2316、及びA. N. Rosenberg, "Simulation of Power Control and Voice-Channel Selection in Cellular Systems", Conference Record of 35th IEEE Vehicular Technology Conference Colorado May 1985.)。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の受信レベルを一定にする送信電力制御方式では、干渉波レベルが増加しても送信電力は、一定に保たれるため、信号品質の劣化が頻繁に起こり易い。

【0006】本発明の目的は、信号品質を一定に保つ送信電力制御方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様によれば、サービスエリアが複数のセルから構成され、それぞれのセルに送信機および受信機を有する基地局が設けられ、それぞれセル内では基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャンネルを設定して通信を行なうセルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式であって、前記基地局及び前記移動局の一方及び他方が送信局及び通信相手局として使用される前記移動通信システムの送信電力制御方式において、前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、前記送信局の送信機から送信された信号のビット誤り率を検

出する第1の手段と、前記ビット誤り率が第一の率閾値以下の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ減少させ、前記ビット誤り率が第二の率閾値以上の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ増加させる第2の手段とを有し、前記第二の率閾値は前記第一の率閾値より所定の差だけ大きいことを特徴とする送信電力制御方式が得られる。

【0008】本発明の第2の態様によれば、サービスエリアが複数のセルから構成され、それぞれのセルに送信機および受信機を有する基地局が設けられ、それぞれのセル内では基地局と、送信機および受信機を有する移動局との間に無線通話チャンネルを設定して通信を行なうセルラー方式の移動通信システムの送信電力制御方式であって、前記基地局及び前記移動局の一方及び他方が送信局及び通信相手局として使用される前記移動通信システムの送信電力制御方式において、前記送信電力制御方式は、前記通信相手局の受信機内に、送信局の送信機から送信された信号の希望波対干渉波電力比を検出する第1の手段と、前記希望波対干渉波電力比が第一の比閾値以上の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ減少させ、前記希望波対干渉波電力比が第二の比閾値以下の場合、前記送信局の送信機の送信電力を予め定めた量だけ増加させる第2の手段とを有し、前記第二の比閾値は前記第一の比閾値より所定の差だけ小さいことを特徴とする送信電力制御方式が得られる。

【0009】

【作用】ディジタル伝送を行う移動通信システムにおいては、信号品質の指標はビット誤り率である。使用中の無線通話チャンネルのビット誤り率は、予め決まったパターンのビット系列を通話チャンネル上で伝送することにより、容易に測定出来る。本発明の第1の態様では、信号品質の指標としてこのビット誤り率を用いる。マルチパス伝搬による符号間干渉(ICI)の影響が無視出来れば、ビット誤りを起こす原因は、雑音と干渉波である。従って送信電力を増加すればビット誤り率は改善し、送信電力を減少すればビット誤り率は劣化する傾向がある。従って、受信側で測定したビット誤り率が第一の率閾値以下の場合には、送信機の送信電力を予め定めた量だけ減少させる。またビット誤り率が第二の率閾値以上の場合、送信機の送信電力を予め定めた量だけ増加させる。このような制御を行えば、ほとんどの場合、ビット誤り率は第一及び第二の率閾値の間に在り、信号品質をほぼ一定に保つことが出来る。

【0010】好ましくは、前述の第一及び第二の率閾値は適応的に設定される。通話を支障なく行うためには、通話中のビット誤り率はある値以下である必要がある。この値を最大許容ビット誤り率と呼ぶことにする。通話中に渡ってビット誤り率を最大許容ビット誤り率以下に保つためには、第一及び第二の率閾値とを最大許容ビット誤り率よりも小さい値に設定する必要がある。しかし

ながら第一及び第二の率閾値とが過度に小さいと、必要以上の信号品質を確保することになり、無駄である。第一及び第二の率閾値を適切に設定するためには、信号品質劣化の回数、即ち一定時間内における使用中の無線通話チャネルのビット誤り率が最大許容ビット誤り率を越える回数を測定し、その回数が信号品質劣化の規定値以上の場合には第一及び第二の率閾値の少なくとも一方を、前記所定の差より小さい所定値だけ小さくし、その回数が信号品質劣化の規定値未満の場合には第一及び第二の率閾値の前記少なくとも一方を前記所定値だけ大きくすれば良い。

【0011】同一チャネル干渉が支配的な劣化要因である場合には、ビット誤り率の代わりにCIRを信号品質を指標として用いることも可能である。使用中の無線通話チャネルのCIRを測定する方法としては、ビート現象を利用する方法が知られている（文献：小園、石川、“ビート現象を利用した同一周波干渉量検出の一検討”電子通信学会、信学技報、CS83-13、pp. 93-98）。本発明の第2の態様では、信号品質の指標としてこのCIRを用いる。当然、送信電力を増加すればCIRは改善し、送信電力を現象すればCIRは劣化する。従って、受信側で測定したCIRが第一の比閾値以上の場合には、送信機の送信電力を予め定めた量だけ減少させる。またCIRが第二の比閾値以下の場合、送信機の送信電力を予め定めた量だけ増加させる。このような制御を行えば、ほとんどの場合、CIRは第一及び第二の比閾値の間に在り、信号品質をほぼ一定に保つことが出来る。

【0012】好ましくは、前述の第一及び第二の率閾値は適応的に設定される。通話を支障なく行なうためには、通話中のCIRはある値以上である必要がある。この値を最小許容CIRと呼ぶことにする。通話中に渡ってCIRを最小許容CIR以上に保つためには、第一及び第二の比閾値を最小許容CIRよりも大きい値に設定する必要がある。しかしながら第一及び第二の比閾値が過度に大きいと、必要以上の信号品質を確保することになり、無駄である。第一及び第二の閾値を適切に設定するためには、信号品質劣化の回数、即ち一定時間内における使用中の無線通話チャネルのCIRが最小許容CIR未満となる回数を測定し、その回数が信号品質劣化の規定値以上の場合には第一及び第二の比閾値の少なくとも一方を、前記所定の差より小さい所定値だけ大きくし、その回数が信号品質劣化の規定値未満の場合には第一及び第二の比閾値の前記少なくとも一方を前記所定値だけ小さくすれば良い。

【0013】前記通信相手局の受信機において受信された信号の受信レベルに対する最小値の設定に注意を向けよう。本発明の第1及び第2の態様では、一定の信号品質が得られている限り、受信レベルはどのような値であっても構わない。しかしながら受信レベルが小さい程、

雑音や干渉波による劣化の危険性は増加する。従って実際に運用する場合には、信号品質を一定に保ちながら、更に受信レベルを所定の最小レベル以上に保つことが望ましい。この観点から、好ましくは、受信レベルが前記所定の最小レベル以上である場合に限って送信電力を減少することを許すことにより、このような制御を実現する。

【0014】受信レベルに対する最大値の設定に注意を向けよう。本発明の第1及び第2の態様では、一定の信号品質が得られている限り、受信レベルはどのような値であっても構わない。しかしながら受信レベルが極端に大きい場合には、基地局の受信機において相互変調や隣接チャネル干渉が問題になる恐れがある。従って実際に運用する場合には、信号品質を一定に保ちながら、更に受信レベルを所定の最大レベル以下に保つことが望ましい。この観点から、好ましくは、受信レベルが前記所定の最大レベル以下である場合に限って送信電力を増加することを許すことにより、このような制御を実現する。

【0015】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0016】図7は、本発明の送信電力制御方式が用いられる移動通信システムの構成例を示している。この移動通信システムは、交換局700、基地局701(1)及び701(2)、他の複数の基地局(図示せず)、移動局703(1)及び703(2)、他の複数の移動局(図示せず)から構成され、セル705(1)及び705(2)に基地局701(1)及び基地局701(2)が設けられている。図7では、移動局703(1)及び703(2)が同一の無線通話チャネルを使用中である。図中のDup、Up、Ddown、Udownはそれぞれ、基地局701(1)における上り希望波レベル、基地局701(1)における上り干渉波レベル、移動局703(1)における下り希望波レベル、移動局703(1)における下り干渉波レベルである。従って基地局701(1)における上りCIRはDup-Up、移動局703(1)における下りCIRはDdown-Udownとなる。

【0017】図1は、本発明の第1の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。図1の制御は、通話中の基地局または移動局において周期的に実行される。この際、基地局及び移動局の一方及び他方が送信局及び相手受信局として使用される。まず基地局(移動局)は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間t内の平均ビット誤り率を測定し、yとする(ステップ100)。次に基地局(移動局)は平均ビット誤り率yと第一の率閾値の(以下LV1と省略)とを比較する(ステップ101)。その結果、平均ビット誤り率yがLV1以下であれば、基地局(移動局)は送信電力Pを減少させる命令を移動局(基地局)に対して送出する。

この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけを減少させる（ステップ102）。ステップ101において平均ビット誤り率 $y$ が $LV1$ を越える場合、次に基地局

（移動局）は平均ビット誤り率 $y$ と第二の率閾値（以下 $LV2$ と省略）とを比較する（ステップ103）。 $LV2$ は $LV1$ よりも所定の差だけ大きい。その結果、平均ビット誤り率 $y$ が $LV2$ 以上であれば、送信電力 $P$ を増加させる命令を移動局（基地局）に対して送出する。この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ増加させる（ステップ104）。平均ビット誤り率 $y$ が $LV1$ を越え、 $LV2$ 未満であれば、基地局（移動局）は何もせず制御を終了する。図1の制御を行えば、平均ビット誤り率 $y$ を $LV1$ と $LV2$ との間に保つことが出来る。

【0018】図2は、本発明の第2の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。基地局（移動局）は、任意の時間間隔 $T$ でこれまでの時間 $T$ 内において時間 $t$ 内の平均ビット誤り率 $Y$ が最大許容ビット誤り率 $Y_{MAX}$ を越えた回数を測定し、これを $M$ とする（ステップ200）。この劣化回数 $M$ を予め定めてある規定値 $M_{req}$ と比較する（ステップ201）。劣化回数 $M$ が規定値 $M_{req}$ 以上の場合、第一の率閾値（ $LV1$ ）および第二の率閾値（ $LV2$ ）を所定値 $1$ だけ減少させる（ステップ202、203）。所定値 $1$ は前記所定の差より小さい。一方、劣化回数 $M$ が規定値 $M_{req}$ 未満の場合、 $LV1$ および $LV2$ を所定値 $1$ だけ増加させる（ステップ204、205）。図2において $LV1$ と $LV2$ の両方を同時に増減しているが、どちらか一方の率閾値だけを増減しても構わない。この制御は、劣化回数が多い場合には第一の率閾値および第二の率閾値を小さくし、劣化回数が少ない場合には第一の率閾値および第二の率閾値を大きくするので、常に一定の劣化回数を保つことが出来る。

【0019】図3は、本発明の第3の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。図3の制御は、通話中の基地局および移動局において周期的に実行される。まず基地局（移動局）は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内の平均 $CIR$ を測定し、 $z$ とする（ステップ300）。次に基地局（移動局）は平均 $CIR$   $z$ と第一の比閾値（以下 $LV1'$ と省略）とを比較する（ステップ301）。その結果、平均 $CIR$   $z$ が $LV1'$ 以上であれば、基地局（移動局）は送信電力 $P$ を減少させる命令を移動局（基地局）に対して送出する。この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 $P$ を予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ減少させる（ステップ302）。ステップ301において平均 $CIR$   $z$ が $LV1'$ 未満の場合、次に基地局（移動局）は平均 $CIR$   $z$ と第二の比閾値（以下 $LV2'$ と省略）とを比較する（ステップ303）。 $LV2'$

は $LV1'$ より所定の差だけ小さい。その結果、平均 $CIR$   $z$ が $LV2'$ 以下であれば、送信電力 $P$ を増加させる命令を移動局（基地局）に対して送出する。この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ増加させる（ステップ304）。平均 $CIR$   $z$ が $LV1'$ 未満で、 $LV2'$ を越えれば基地局（移動局）は何もせず制御を終了する。図3の制御を行えば、平均 $CIR$   $z$ を $LV1'$ と $LV2'$ との間に保つことが出来る。

【0020】図4は、本発明の第4の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。基地局（移動局）は、任意の時間間隔 $T$ でこれまでの時間 $T$ 内において時間 $t$ 内の平均 $CIR$   $z$ が最小許容 $CIR$   $Z_{MIN}$ 未満となった回数を測定し、これを $N$ とする（ステップ400）。この劣化回数 $N$ を予め定めてある規定値 $N_{req}$ と比較する（ステップ401）。劣化回数 $N$ が規定値 $N_{req}$ 以上の場合、第一の比閾値（ $LV1'$ ）および第二の比閾値（ $LV2'$ ）を所定値 $1$ だけ増加させる（ステップ402、403）。所定値 $1$ は前記所定の差より小さい。一方、劣化回数 $N$ が規定値 $N_{req}$ 未満の場合、 $LV1'$ 及び $LV2'$ を所定値 $1$ だけ減少させる（ステップ404、405）。図4において $LV1'$ と $LV2'$ の両方を同時に増減しているが、どちらか一方の比閾値だけを増減しても構わない。この制御は、劣化回数が多い場合には第一の比閾値および第二の比閾値を大きくし、劣化回数が少ない場合には第一の比閾値および第二の比閾値を小さくするので、常に一定の劣化回数を保つことが出来る。

【0021】図5は、本発明の第5の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。図5は、第5の実施例を図1の第1の実施例に適用した場合の流れ図である。同様に、第5の実施例を図3の第3の実施例に適用することも可能である。図5の制御は、通話中の基地局および移動局において周期的に実行される。まず基地局（移動局）は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内の平均ビット誤り率を測定し、 $y$ とする（ステップ100）。また基地局（移動局）は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内の平均受信レベルを測定し、 $r$ とする（ステップ501）。次に基地局（移動局）は平均ビット誤り率 $y$ と第一の率閾値 $LV1$ とを比較する（ステップ101）。その結果、平均ビット誤り率 $y$ が $LV1$ 以下であれば、平均受信レベル $r$ と所定の最小レベル（以下 $LV_{MIN}$ と省略）とを比較する（ステップ502）。平均受信レベル $r$ が $LV_{MIN}$ 以上であれば、基地局（移動局）は送信電力 $P$ を減少させる命令を移動局（基地局）に対して送出する。この命令を受信した移動局（基地局）は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ減少させる（ステップ102）。平均受信レベル $r$ が $LV_{MIN}$ 未満であれば、基地局（移動局）は何もせず制御を終了する。図5

のステップ101において平均ビット誤り率 $y$ がLV1を越える場合、次に基地局(移動局)は平均ビット誤り率 $y$ と第二の率閾値LV2とを比較する(ステップ103)。その結果、平均ビット誤り率 $y$ がLV2以上であれば、送信電力 $P$ を増加させる命令を移動局(基地局)に対して送出する。この命令を受信した移動局(基地局)は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ増加させる(ステップ104)。平均ビット誤り率 $y$ がLV1を越え、LV2未満であれば基地局(移動局)と何もせず制御を終了する。図5の制御を行えば、平均ビット誤り率 $y$ をLV1とLV2との間に保ちながら、平均受信レベル $r$ を一定値以上に保つことが出来る。

【0022】図6は、本発明の第6の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図である。図6は、第6の実施例を図1の第1の実施例に適用した場合の流れ図である。同様に第6の実施例を図3の第3の実施例に適用することも可能である。図6の制御は、通話中の基地局および移動局において周期的に実行される。まず基地的(移動局)は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内の平均ビット誤り率を測定し、 $y$ とする

(ステップ100)。また基地局(移動局)は使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内の平均受信レベルを測定し、 $r$ とする(ステップ501)。次に基地局(移動局)は平均ビット誤り率 $y$ と第一の率閾値LV1とを比較する(ステップ101)。その結果、平均ビット誤り率 $y$ がLV1以下であれば、基地局(移動局)は送信電力 $P$ を減少させる命令を移動局(基地局)に対して送出する。この命令を受信した移動局(基地局)は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ減少させる(ステップ102)。図6のステップ101において平均ビット誤り率 $y$ がLV1を越える場合、次に基地局(移動局)は平均ビット誤り率 $y$ と第二の率閾値LV2とを比較する(ステップ604)。その結果、平均ビット誤り率 $y$ がLV2以上であれば、平均受信レベル $r$ と所定の最大レベル(以下LVMAXとを省略)とを比較する(ステップ503)。平均受信レベル $r$ がLVMAX以下であれば、送信電力 $P$ を増加させる命令を移動局(基地局)に対して送出する。この命令を受信した移動局(基地局)は直ちにその送信電力 $P$ を、予め定められた制御ステップ幅 $D$ だけ増加させる(ステップ104)。ステップ503において平均受信レベル $r$ がLVMAXを越えていれば、基地局(移動局)は何もせず制御を終了する。また平均ビット誤り率 $y$ がLV1を越え、LV2未満であれば基地局(移動局)と何もせず制御を終了する。図6の制御を行えば、平均ビット誤り率 $y$ をLV1とLV2との間に保ちながら、平均受信レベル $r$ を一定値以下に保つことが出来る。

【0023】図9は、本発明の第1乃至第6の実施例による送信電力制御方式が実施される図7における基地局

701(添字略)及び移動局703(添字略)の装置構成を示す図である。ここで、構成要素908及び918の各々は、第1及び第2の実施例の場合には、ビット誤り率検出器として働き、第3及び第4の実施例の場合には、CIR(希望波対干渉波電力比)検出器として働く。また、一般に、基地局701には、複数組の送信機及び受信機が配置されるが、図9では簡略化のため1組の送信機901及び受信機906のみを示した。更に、増幅器902及び912はそれぞれ制御部905及び915の指示により送信電力を増減することができる。

【0024】まず最初に通話時の音声信号の流れを以下に説明する。図7の交換局700である移動電話交換局(MTSO)からの音声信号は、基地局701の送信機901において無線信号に変調された後、増幅器902で増幅され、共用器903を介してアンテナ904から送信される。この信号は、移動局703のアンテナ914で受信された後、共用器913を介して受信機916に与えられ、ここで復調され、スピーカ920に入力され、音声として出力される。一方、移動局703のマイク919に入力された音声は音声信号として送信機911に入力され、送信機911において無線周波信号に変調された後、増幅器912で増幅され、アンテナ914より送信される。この信号は、基地局701のアンテナ904で受信された後、受信機906で復調され、前記移動電話交換局(MTSO)に入力される。

【0025】図1の第1の実施例について以下に説明する。まず基地局701の送信電力を制御する方法について述べる。移動局703のビット誤り率検出器918は、使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内に平均ビット誤り率を測定し、この結果を制御部915に報告する。制御部915は、その平均ビット誤り率が第一の率閾値以下であれば、送信電力減少命令を、また平均ビット誤り率が第二の率閾値以上であれば、送信電力増加命令を、基地局701に対して送出する。この命令は、送信機911、増幅器912、共用器913、アンテナ914、アンテナ904、共用器903、受信機906を経由して、制御部905に受信される。制御部905は、受信した命令が、送信電力減少命令であれば増幅器902の送信電力が減少するように、また受信した命令が、送信電力増加命令であれば増幅器902の送信電力を増加するように、増幅器902を制御する。次に移動局703の送信電力を制御する方法について述べる。基地局701のビット誤り率検出器908は、使用中の無線通話チャネルに対して一定時間 $t$ 内の平均ビット誤り率を測定し、この結果を制御部905に報告する。制御部905は、その平均ビット誤り率が第一の率閾値以下であれば、送信電力減少命令を、また平均ビット誤り率が第二の率閾値以上であれば、送信電力増加命令を、移動局703に対して送出する。この命令は、送信機901、増幅器902、共用器903、アンテナ9



04、アンテナ914、共用器913、受信機916を経由して、制御部915に受信される。制御部915は、受信した命令が、送信電力減少命令であれば増幅器912の送信電力が減少するように、また受信した命令が、送信電力増加命令であれば増幅器912の送信電力を増加するように、増幅器912を制御する。尚、上述の説明において、ビット誤り率検出器908及び918をCIR検出器に置き換えることにより、図3に示された流れ図に従って第3の実施例を実施することができる。

【0026】図2の第2の実施例を以下に説明する。制御部915は、ビット誤り率検出器918から報告された平均ビット誤り率が、予め定めた時間内において最大許容ビット誤り率を越えた回数を測定し、この回数が規定値以上の場合、第一及び第二の率閾値を所定値だけ減少させる。一方、この回数が規定値未満の場合、第一及び第二の率閾値を所定値だけ増加させる。制御部905においても同様の制御を行なう。尚、ビット誤り率検出器918をCIR検出器に置き換えることにより、図4に示された流れ図に従って第4の実施例を実施することができる。

【0027】図5及び図6の第5及び第6の実施例に述べられている受信レベルは、レベル検出器907及び917において測定された後、それぞれ制御部905及び915に送られる。従って、図5及び図6に示された流れ図に従って第5及び第6の実施例を実施することができる。

【0028】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、信号品質を一定に保つ送信電力制御方式を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図2】本発明の第2の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図3】本発明の第3の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図4】本発明の第4の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図5】本発明の第5の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図6】本発明の第6の実施例による送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図7】移动通信システムの構成例を示す図。

【図8】従来の技術における送信電力制御方式を説明するための流れ図。

【図9】本発明の送信電力制御方式が実施される基地局及び移動局の装置構成を示す図。

【符号の説明】

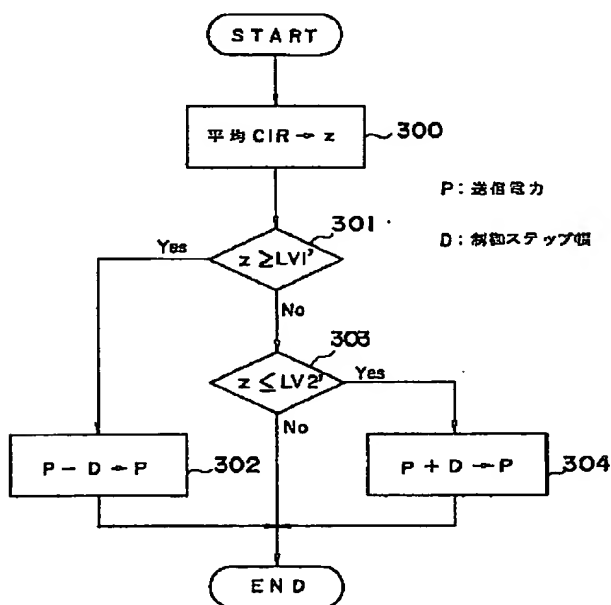
700 交換局

701 (1), 701 (2) 基地局

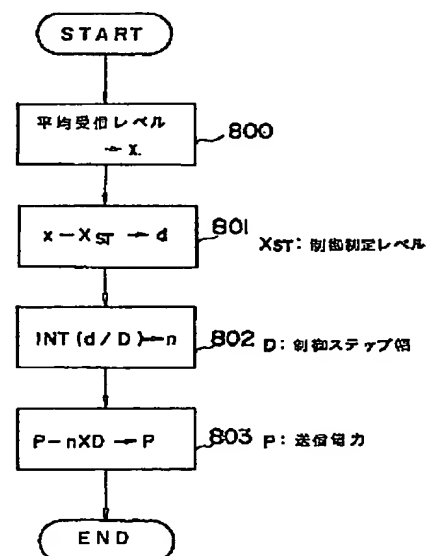
703 (1), 703 (2) 移動局

705 (1), 705 (2) セル

【図3】

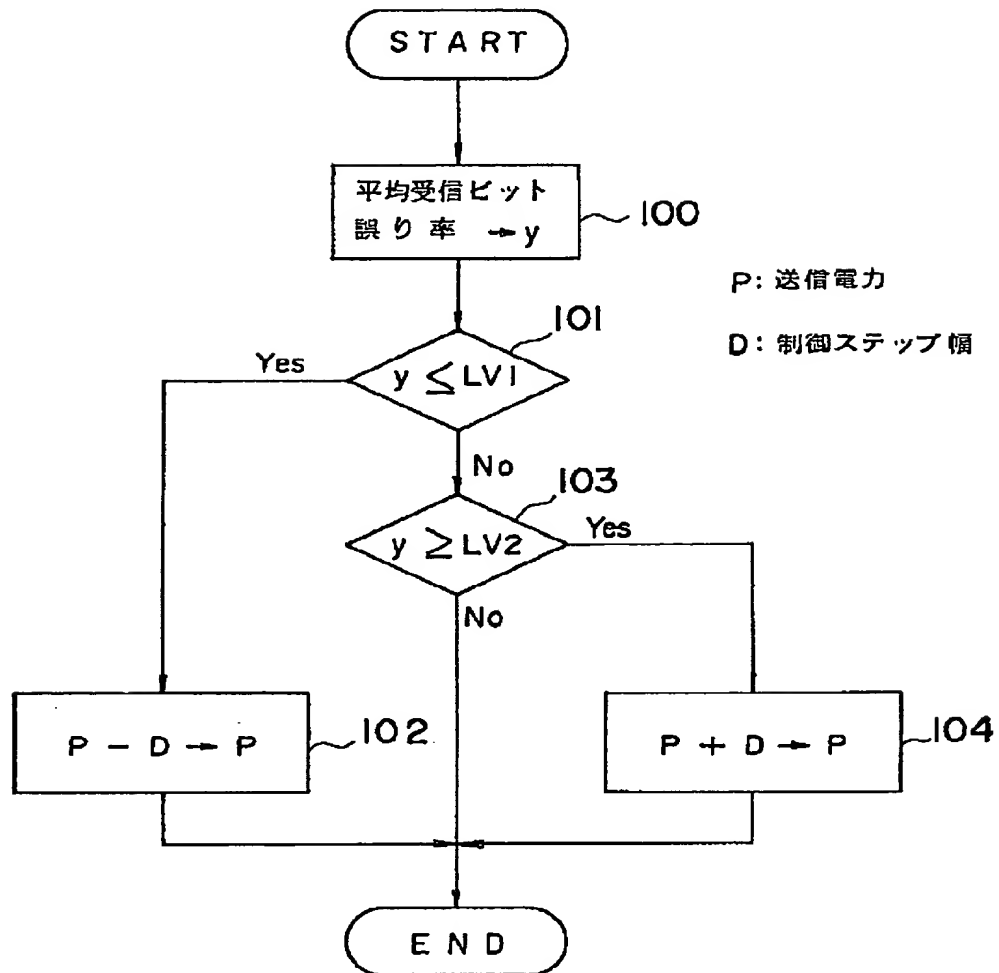


【図8】

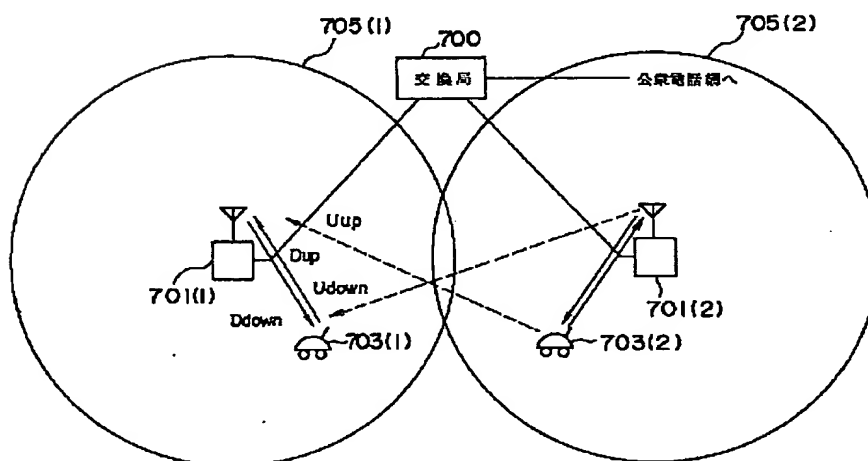




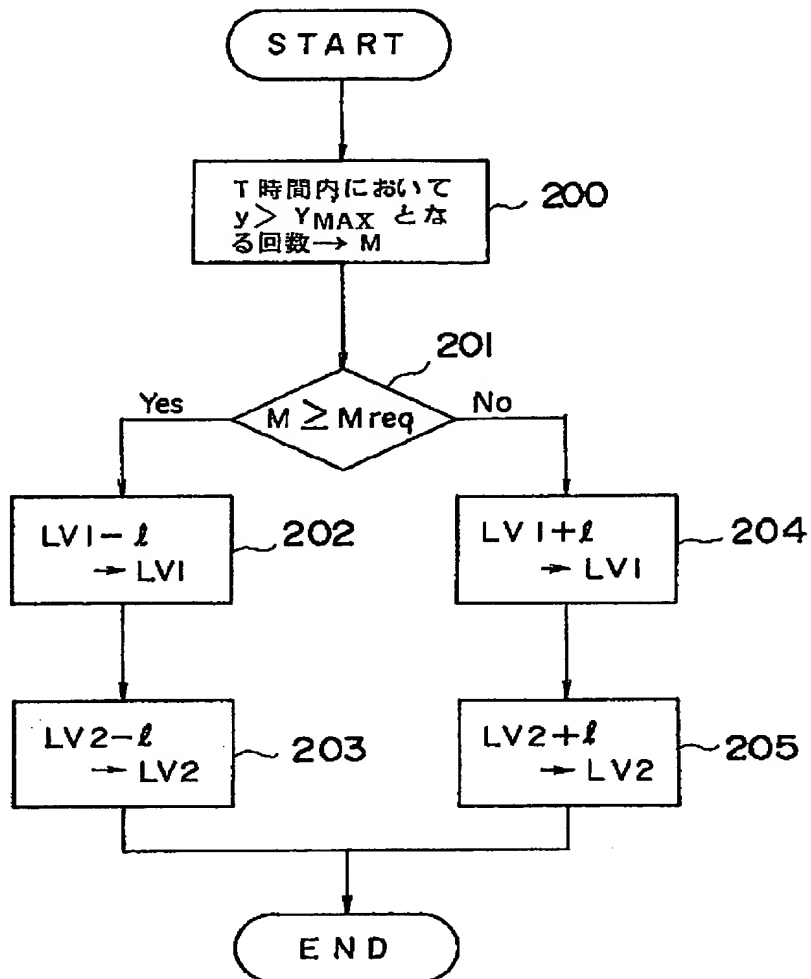
【図1】



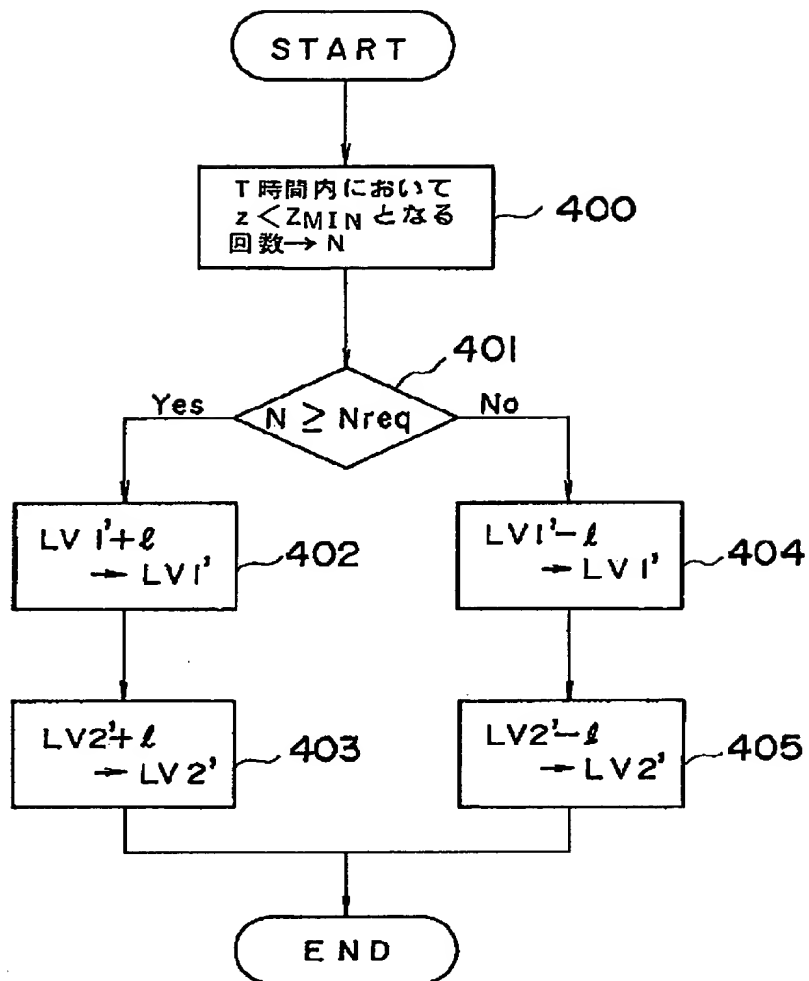
【図7】



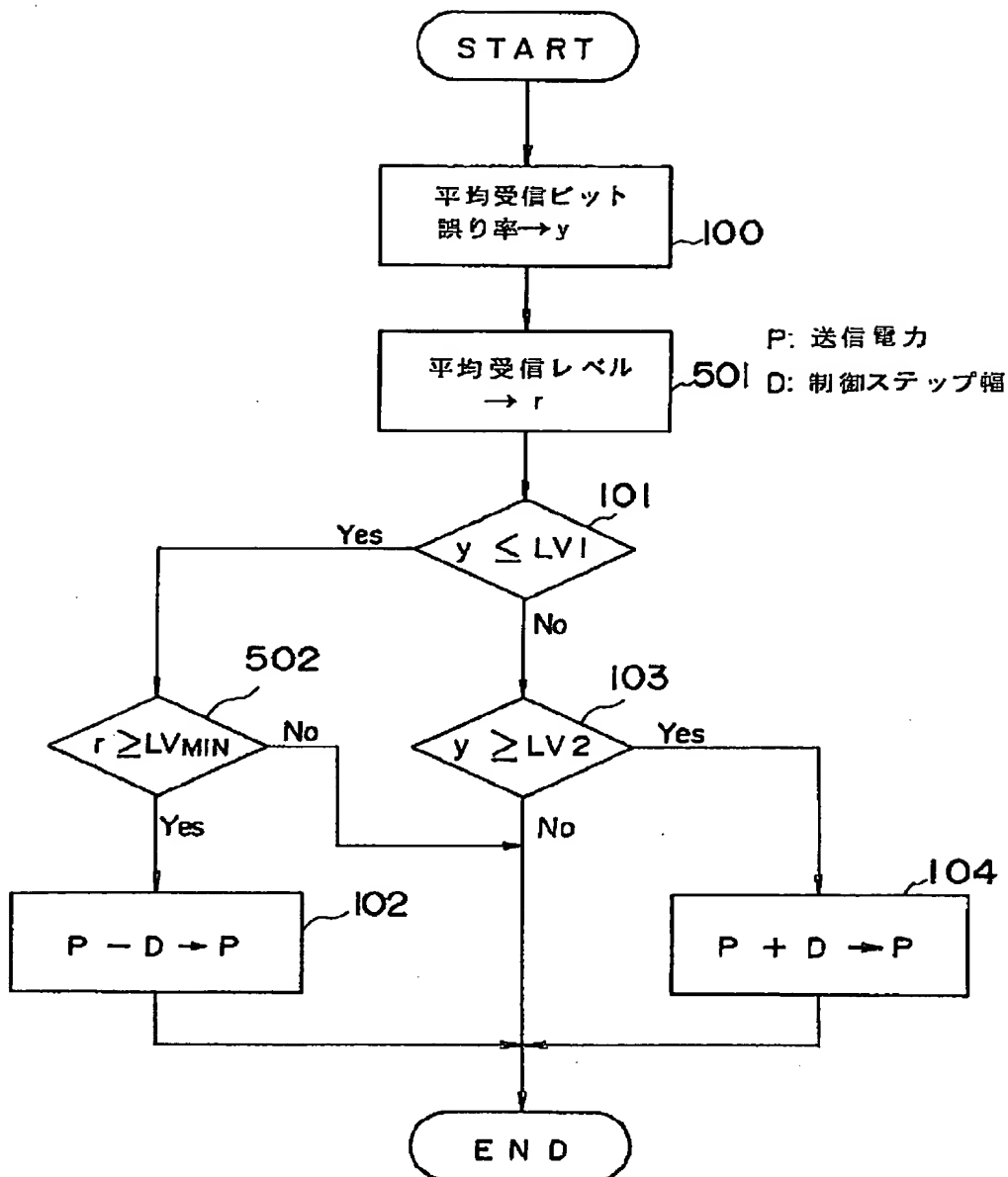
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

